

(54) Title of the Invention

Pressure Detector, and Method of Constructing a Refrigerating System in Which the Pressure Detector Is Used

(57) Abstract (amended)

To assure an easier detection of a pressure value in a degree-of-vacuum range from low to middle levels including atmospheric pressure to several torr, and easier checking of arrival at an arbitrary value during degree-of-vacuum management in constructing a refrigerating system, which vacuum-degree management will result in a longer service life of the refrigerating system, the present invention provides a pressure detector includes a dividing plate 3 provided, as a space separator, between a space whose inside pressure value can freely be set and a space whose inside pressure value is unknown and which is movable in varying the volume of each of the two spaces, and an elastic means 2 installed between the dividing plate 3 and the wall of at least one of the two spaces. When the pressure in the space whose inside pressure value is unknown becomes equal to a set pressure value, there takes place a difference in pressure between the two spaces and thus the elastic means 2 between the dividing plate 3 and wall is expanded or contracted. In other words, expansion or contraction of the elastic means 2 informs that the value of a pressure in the space whose inside pressure is unknown is equal to the set pressure value.

What Is Claimed Is:

1. A pressure detector comprising:

a dividing plate 3 provided, as a space separator, between a space whose inside pressure value can freely be set and a space whose inside pressure value is unknown and which is movable in varying the volume of each of the two spaces; and

an elastic means 2 installed between the dividing plate 3 and the wall of at least one of the two spaces,

it being informed by expansion or contraction of the elastic means 2, caused by a difference in pressure between the two spaces that the pressure in the space whose inside pressure value is unknown is equal to a set pressure value.

2. The device according to claim 1, wherein information that the pressure in the space whose inside pressure is unknown is equal to the set pressure value is made by light.

3. The device according to claim 1, wherein information that the pressure in the space whose inside pressure is unknown is equal to the set pressure value is made by sound.

4. A method of constructing a refrigerating system including a compression refrigerating cycle, heat exchanger, accumulator, oil separator, refrigerant passage selecting mechanism such as a four-way valve, expansion valve, refrigerant flow rate controlling mechanism such as a capillary tube etc. and a piping connecting these components to one another, the method comprising an exhausting step in which the pressure detector according to claim 1 provided in a part of the refrigerating system is used to exhaust air.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-201849

(43)公開日 平成11年(1999)7月30日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 1 L 13/02  
F 2 5 B 45/00  
49/02

識別記号

5 1 0

F I

G 0 1 L 13/02  
F 2 5 B 45/00  
49/02

Z  
5 1 0 F

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L (全9頁)

(21)出願番号

特願平10-7290

(22)出願日

平成10年(1998)1月19日

(71)出願人 000004488

松下冷機株式会社

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号

(72)発明者 脇田 克也

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号  
松下冷機株式会社内

(72)発明者 中間 啓人

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号  
松下冷機株式会社内

(72)発明者 広田 正宣

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号  
松下冷機株式会社内

(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

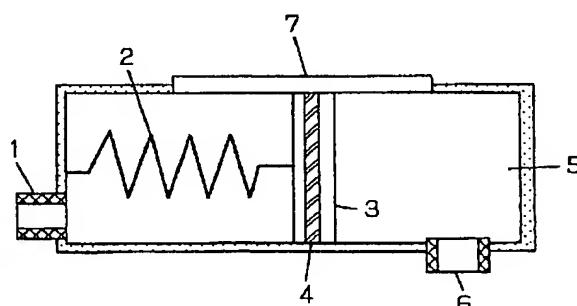
(54)【発明の名称】 圧力検出装置及びそれを用いた冷凍システムの施工方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 大気圧～数Torrまでの間～低真空レンジにおける簡易的な方法による圧力値の把握及び冷凍システム施工時の真空度管理において任意の管理値に対する到達の確認を簡単に可能とさせる圧力検出装置及びその検出装置を用いた施工方法により冷凍システムの真空度管理を容易にし、冷凍システムの長期安定動作を確保する。

【解決手段】 圧力値を任意に設定することが可能な空間と圧力値が不明な空間とを隔てる、前記2空間の容積を変化させながら移動することが可能な仕切板3と前記2空間のうち少なくとも一方の空間壁面との間に固定された弾性手段2から構成され、前記2空間の圧力差によって仕切板と壁面との間に固定された弾性手段が伸縮することにより圧力値不明な空間の圧力値が設定圧力値と等圧であることを知らせる圧力検出装置。

- 1 接続ポート
- 2 弾性手段
- 3 仕切板
- 4 シール材
- 5 圧力設定室
- 6 圧力設定ポート
- 7 圧力指示板



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 壓力値を任意に設定することが可能な空間と圧力値が不明な空間とを隔てる、前記2空間の容積を変化させながら移動することが可能な仕切板と前記2空間のうち少なくとも一方の空間壁面との間に固定された弾性手段から構成され、前記2空間の圧力差によって仕切板と壁面との間に固定された弾性手段が伸縮することにより圧力値不明な空間の圧力値が設定圧力値と等圧であることを知らせる特徴とする圧力検出装置。

【請求項2】 前記圧力値不明な空間の圧力値が設定圧力値と等圧であることを知らせる方法が光を媒体とする方法であることを特徴とする請求項1に記載の圧力検出装置。

【請求項3】 前記圧力値不明な空間の圧力値が設定圧力値と等圧であることを知らせる方法が音を媒体とする方法であることを特徴とする請求項1に記載の圧力検出装置。

【請求項4】 冷凍用圧縮機、熱交換器、アキュムレータ、オイルセパレータ、四方弁等の冷媒流路切り替え機構、膨張弁、キャビラリーチューブ等の冷媒流量制御機構及びそれらを接続する配管からなる冷凍システムにおいて、前記冷凍システムの一部に請求項1に記載の圧力検出装置を備えながら冷凍システム内の排気を行うことを特徴とする冷凍システムの施工方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、圧力値不明な空間における圧力を検出する圧力検出装置並びに冷蔵庫、空調機等の冷凍システム組立時の排気操作における施工方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、特定の密閉空間における圧力測定においては、直接的あるいは間接的に測定を行う方法が提案されている。

【0003】測定部位に入射する気体分子の表面に及ぼす力を計算することにより測定を行う方法を直接指示、気体の密度と共に変化する特性を測定することにより圧力を表示する方法を間接指示としている。

【0004】直接指示の圧力計としては、ダイアフラム方式、ブルドン管方式及び容量マノメータが採用されており、これらの方における報告がされている。

【0005】例えば、特開平5-126659号公報にはブルドン管方式の圧力計においてブルドン管の圧力変動に伴う変位を光ファイバーの変位に変えて測定する圧力センサが、特開平9-113389号公報にはブルドン管圧力計の接合部にOリングを有することによりネジによる締め付け部の緩みを防ぎ、接合部におけるシール性に優れたブルドン管圧力計が報告されている。

【0006】さらには特開平5-231975号公報には静電容量式の圧力センサにおいて、周囲の温度変化に

よるセンサ部位の応力歪みに伴う測定誤差を減少させる方法が報告されている。

【0007】さらに間接指示の圧力計としては、圧力に応じた熱伝導(熱流量)の差を測定に利用する熱電対方式圧力計や、ピラニゲージが報告されており、電子衝撃による気体分子の電離と、発生するイオンの捕集を測定する熱陰極方式圧力計等が $7.5 \times 10^{-7}$  mmHg以下の高真空圧力を測定できるものとして報告されている。

【0008】また例えば、真空技術マニュアル(ジョンF. オハンロン著；産業図書(1983))、冷凍技術テキスト(豊中俊之著；社団法人日本冷凍協会編(1992))等の成書においてもブルドン管式圧力計、ダイアフラム式圧力計、容量マノメータ及び熱電対方式圧力計等の基本構成及び測定原理が報告されている。

【0009】次に、冷蔵庫、空調機等の冷凍空調分野においては、オゾン層保護の観点より分子構造中に塩素原子を含まないハイドロフルオロカーボン(HFC)化合物が従来のジクロロジフルオロメタン、モノクロロジフルオロメタン等のフロン化合物にかわり適用されている。

【0010】この冷媒変更に伴い、冷凍システム内で用いられる冷凍機油も、HFC冷媒との相溶性の観点より、ポリアルキレングリコール(PAG)類、エステル類及びエーテル類等、極性を有する冷凍機油が用いられることとなった。

【0011】しかし、これらの冷凍機油と酸素が冷凍用圧縮機(以下圧縮機)稼働時に共存した場合には、熱及び酸素による冷凍機油の酸化分解が促進されることより、冷凍システムへの冷媒充填の前処理として圧縮機内を真空ポンプにて排気するという操作が行われていた。

【0012】その際の排気方法及び真空度の管理方法は、真空ポンプを冷凍システムの一部に接続させ、ブルドン管式圧力計もしくはブルドン管式圧力計が備え付けられたミニホールドゲージを冷凍システムと真空ポンプの間に設置し、一定時間後に所定の圧力計の目盛値まで到達したか確認が目視にて行われていた。

## 【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の圧力測定方法によれば、圧力計測は可能なもの、測定計のための電源確保や装置の物理的な大きさによる測定器設置場所の制限等が課題として存在した。

【0014】また、間接指示の圧力計においては装置構造が複雑であるため装置の維持管理が非常に困難であり、大気圧～数Torrまでの圧力範囲の測定には不適であるという課題が存在する。

【0015】さらに、ブルドン管圧力計、ダイアフラム式圧力計等の従来の圧力測定法は圧力値をアナログあるいはデジタル状態で連続的に測定するために、一定の圧力値で管理を行うような場合には不必要的圧力値までモニタリングを行っていることになる。

【0016】また、冷蔵庫、空調機等の冷凍システムでは、製品の組立てあるいはシステムの施工時において冷凍システムの真空排気が行われているが、真圧度を測定している箇所が真空ポンプの近傍であることから、排気箇所から最も離れた冷凍システム部位における真圧度やキャビラリーチューブ等の冷凍システム細管部位における真圧度が、測定されている値よりも大きくなるといった課題が存在した。

【0017】また、例えばブルドン管式圧力計においては一般的に大気圧に対して高圧側においてはその表示目盛りが細かく、低圧側においては表示目盛りが粗いために低圧側数Torrレベルにおける圧力値の管理が難しいものとなっている。

【0018】本発明は、大気圧～数Torrまでの間～低真空レンジにおける簡易的な方法による圧力値の把握及び冷凍システム施工時の真圧度管理において任意の管理値に対する到達の確認を簡易に可能とさせる圧力検出装置を提供すること及びその検出装置を用いた施工方法を提供することで、長期稼働において信頼性の高い冷凍システムを提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため、本発明は以下のような構成とする。

【0020】すなわち、本発明は、圧力値を任意に設定することが可能な空間と圧力値が不明な空間とを隔てる前記2空間の容積を変化させながら移動することが可能な仕切板と、前記2空間のうち少なくとも一方の空間壁面との間に固定された弾性手段から構成され、前記2空間の圧力差によって仕切板と壁面との間に固定された弾性手段が伸縮することにより圧力値不明な空間の圧力値が設定圧力値と等圧であることを直接的に知らせる圧力検出装置とした。

【0021】これにより測定する部位に特に限定されることが無く、任意の圧力値において管理を行う際の到達の確認を容易にすることが可能となる。

【0022】また本発明は、圧力値不明な空間の圧力値が設定圧力値と等圧であることを知らせる方法として光を媒体とする圧力検出装置とした。

【0023】これにより真圧度の測定者と冷凍システムにおける測定箇所が離れた場所にあっても、冷凍システム内が所定の真圧度に到達したことを瞬時に確認することができる。

【0024】また本発明は、圧力値不明な空間の圧力値が設定圧力値と等圧であることを知らせる方法として音を媒体とする圧力検出装置とした。

【0025】これにより真圧度の測定者と冷凍システムにおける測定箇所が離れた場所にあっても、冷凍システム内が所定の真圧度に到達したことを瞬時に確認することができる。

【0026】さらに本発明は、冷凍用圧縮機、熱交換

器、アキュムレータ、オイルセパレータ、四方弁等の冷媒流路切り替え機構、膨張弁、キャビラリーチューブ等の冷媒流量制御機構及びそれらを接続する配管からなる冷凍システムにおいて、前記冷凍システムの一部に上記圧力検出装置を備えながら冷凍システム内の排気を行う冷凍システムの施工方法とした。

【0027】これにより、稼働時の冷凍機油の酸化劣化が少なく長期稼働が可能な冷凍システムとすることができる。

10 【0028】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、圧力値を任意に設定することが可能な空間と圧力値が不明な空間とを隔てる、前記2空間の容積を変化させながら移動することが可能な仕切板と前記2空間のうち少なくとも一方の空間壁面との間に固定された弾性手段から構成され、前記2空間の圧力差によって仕切板と壁面との間に固定された弾性手段が伸縮することにより圧力値不明な空間の圧力値が設定圧力値と等圧であることを知らせることを特徴とする圧力検出装置としたものであり、2空間の圧力値が等しくなり、仕切板に対して無負荷状態となった場合の弾性手段の位置のみを確認することによって、簡単に圧力値未知の空間の任意の圧力値での管理が可能になるという作用を有する。

20 【0029】また検出値を確認するための電源等の補助設備が不要であり、測定対象空間にあらかじめ接続口を設けておけば、本発明の圧力検出装置における接続ポートを介して複雑な測定対象空間であっても任意の位置において測定が可能となる。

【0030】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、設定圧力値と圧力値不明な空間の圧力値が等圧であることを光を媒体として知らせるように構成したものであり、仕切板が隔てている圧力値未知の空間と設定圧力に保たれた空間との圧力差が無くなり、本発明の弾性手段に対して無負荷状態となった場合の仕切板の位置に合わせて、発光装置及び電源に接続する金属接点が設けられている。導体で形成されている仕切板が本発明の弾性手段に対して無負荷状態となり、金属接点と接すると同時に発光装置及び電源の繋がった閉回路が形成され、発光装置が発光する。この発光装置の発光により、圧力値不明な空間の圧力値が設定圧力に達したことを瞬時に測定箇所から離れた場所においても知らせることができるという作用を有する。

40 【0031】請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、設定圧力値と圧力値不明な空間の圧力値が等圧であることを音を媒体として知らせるように構成したものであり、仕切板が隔てている圧力値未知の空間と設定圧力に保たれた空間との圧力差が無くなり、本発明の弾性手段に対して無負荷状態となった場合の仕切板の位置に合わせて、音源及び電源に接続する金属接点が設けられている。導体で形成されている仕切板が本発

50

明の弾性手段に対して無負荷状態となり、金属接点と接する瞬時に音源及び電源の繋がった閉回路が形成され、ブザー音等の音信が発せられる。この音信により、圧力値不明な空間の圧力値が設定圧力に達したことを瞬時に測定箇所から離れた場所においても知らせることができるという作用を有する。

【0032】請求項4に記載の発明は、冷凍用圧縮機、熱交換器、アクチュエータ、オイルセパレータ、四方弁等の冷媒流路切り替え機構、膨張弁、キャビラリーチューブ等の冷媒流量制御機構及びそれらを接続する配管から成る冷凍システムにおいて、前記冷凍システムの一部に請求項1に記載の圧力検出装置を備えながら、前記冷凍システム内の排気を行う冷凍システムの施工方法であり、請求項1に記載の圧力検出装置を用いて冷凍システム内の真空度を所定の値に管理することにより、冷凍システム長期稼働時においても冷凍システム内の冷媒及び冷凍機油の化学的な安定性を保ち、熱酸化劣化を抑制する作用を有する。

【0033】

【実施例】以下本発明で適用される圧力検出装置及びそれを用いた冷凍システムの施工方法について図面を参照しながら説明する。尚、従来と同一の構成については同一符号を付して詳細な説明を省略する。

【0034】(実施例1) 図1は本発明における圧力検出装置の断面図である。

【0035】図中、1は本発明の圧力検出装置を圧力値不明の他の空間と接続するための接続ポート、2は圧力差によって伸縮する弾性手段、3は圧力を任意に設定した空間と圧力値不明な空間とを隔てる仕切板、4は仕切板を通して気体の出入りが行われないようにするためのシール材、5は任意に圧力値が設定される圧力設定室、6は圧力設定室の排気を行うための排気装置に接続される圧力設定ポート、7は設定圧力に対して圧力値不明な空間の相対圧力を把握するための圧力指示板である。

【0036】図1において、圧力値未知の空間、例えば冷凍システムの様ないくつかの容積を持った部品から構成される閉空間と本発明の圧力検出装置が接続ポート1で接続される。接続の方式としては特に限定されるものではないが、接続箇所におけるリーク量は $1 \times 10^{-3}$  Torr/min以下であることが好ましい。

【0037】任意に圧力値の設定できる空間を真空ポンプ等によって排気し、圧力値未知の空間と任意に圧力値の設定ができる空間5における圧力値に差が生じた場合には、両空間を隔てる仕切板3に圧力差に応じて負荷が掛かり、仕切板3に接続された弾性手段2がその負荷の大きさに比例して圧力値の高い側から圧力値の低い側へと伸縮する。

【0038】この弾性手段2の材質及び形状は特に限定されないが、大気圧( $1.03 \text{ kgf/cm}^2$ )分の圧力が負荷としてかかった場合に10cm前後の伸縮が観測される

ことが好ましい。

【0039】また仕切板3には、両空間の圧力差を保持し、シール性を保持するシール材4が取り付けられている。このシール材と圧力装置の壁面との接触面にグリース等の、さらにシール性を向上させる化合物が塗布されているても問題はない。

【0040】さらにここで、任意に圧力値が設定できる空間5の圧力値を設定する場合に、真空ポンプ等、排気装置に接続させるための圧力設定ポート6を介して設定するが排気装置に関して特に限定されるものではない。

【0041】また、圧力指示板7によって設定圧力値に対して圧力値未知の空間が相対的にどの程度の圧力値にまで到達しているのかを把握することができるが、この圧力指示板7は耐圧硝子で形成されていることが好ましい。

【0042】この時に、圧力差に対する弾性手段の伸縮の程度をあらかじめ測定しておき、圧力指示板に目盛りを設けることによって圧力値未知の空間の真空度を観測できるようにしていても問題はない。

【0043】(実施例2) 図2は本発明における実施例1の形態において、検出手段を光を媒体とした際の圧力検出装置の断面図である。

【0044】図2において、8は弾性手段2を固定するための固定板である。ここで、固定板8の構造は気体が容易に透過できるような構造となっている。また、9は弾性手段2が固定された固定板8をさらに本発明の圧力検出装置本体の内壁に固定するための固定枠である。さらに10は金属接点、11は電源、12は発光装置である。

【0045】図2において、圧力値の管理を行いたい空間に接続口1を介して本発明の圧力検出装置を接続する。今、設定圧力値を10Torrとした時、任意に圧力値が設定できる空間5の圧力値を10Torrとするために圧力設定ポートに真空ポンプ等の排気設備を接続させ、あらかじめ空間5内の圧力値を10Torrと設定しておく。

【0046】この際の手順としては圧力検出装置を圧力値の管理を行いたい空間へ接続を行う前に行うことが好ましい。

【0047】圧力設定空間5内の圧力を10Torrまで排気した際には、圧力検出装置内に存在する仕切板3及びシール材4によって隔てられた2空間の圧力値に差が生じるために本圧力検出装置の内壁に固定枠9及び固定板8によって固定されている弾性手段2が圧力値の差に比例して圧力の高い側の空間容積を広げるよう伸び、弾性手段2の弾性係数に応じた位置で平衡となる。

【0048】この際に、仕切板2の材質を導体とし、発光装置12及び電源11が接続された回路の一部である金属接点10を弾性手段に負荷がかかっていない状態での仕切板に接する位置に設けることによって、圧力値の管理を行いたい空間と圧力設定空間5の圧力値が等しく

なった場合にのみ、仕切板を通して金属接点10において発光装置12及び電源11が接続された回路が繋がり電流が流れることにより発光装置が点灯される。発光信号を確認することにより、圧力値の管理を行いたい空間の圧力値が設定した圧力まで到達したことが確認できた。

【0049】この際に、金属接点10の位置を弹性手段にわずかに負荷がかかった状態の位置に設け、わずかであっても負荷が弹性手段にかかった場合には通電状態が保たれ、仕切板2をはさんだ2空間の圧力値が平衡になつた場合においてのみ通電状態が解かれ、発光装置が消灯する機構となっていても問題はない。

【0050】またここで、特に電源、発光装置の限定は無いが、電源としては乾電池等の小型で軽量な構造を持つものが好ましい。発光装置においても、光量及び指示形態に特に限定されないが導通の有無がON/OFFといった単純な表示となるものが好ましい。

【0051】(実施例3)図3は本発明における実施例1の形態において、検出手段を音を媒体とした際の圧力検出装置の断面図である。図3において、13は音源である。

【0052】図3において、圧力値の管理を行いたい空間に接続口1を介して本発明の圧力検出装置を接続する。今、設定圧力値を10Torrとした時、任意に圧力値が設定できる空間5の圧力値を10Torrとするために圧力設定ポートに真空ポンプ等の排気設備を接続させ、あらかじめ空間5内の圧力値を10Torrと設定しておく。

【0053】この際の手順としては圧力検出装置を圧力値の管理を行いたい空間へ接続を行う前に行うことのが好ましい。

【0054】圧力設定空間5内の圧力を10Torrまで排気した際には、圧力検出装置内に存在する仕切板3及びシール材4によって隔てられた2空間の圧力値に差が生じるために本圧力検出装置の内壁に固定枠9及び固定板8によって固定されている弹性手段2が圧力値の差に比例して圧力の高い側の空間容積を広げるように伸び、弹性手段2の弹性係数に応じた位置で平衡となる。

【0055】この際に、仕切板3の材質を導体とし、音源13及び音源11が接続された回路の一部である金属接点10を弹性手段に負荷がかっていない状態での位置に設けることによって、圧力値の管理を行いたい空間と圧力設定空間5の圧力値が等しくなった場合にのみ仕切板を通して金属接点10間が繋がり電流が流れ、音源から音信が発生する。音信を確認することにより、圧力値の管理を行いたい空間の圧力値が設定した圧力まで到達したことが確認できた。

【0056】この際に、金属接点10の位置を弹性手段にわずかに負荷がかかった状態の位置に設け、わずかであっても負荷が弹性手段にかかった場合には通電状態が保たれ、仕切板2をはさんだ2空間の圧力値が平衡にな

った場合においてのみ通電状態が解かれ、音源から音信が発生しなくなる機構となっていても問題はない。

【0057】またここで、特に電源及び音源の限定は無いが、電源としては乾電池等の小型で軽量な構造を持つものが好ましい。音源においても、装置的な構造及び指示形態に特に限定されないが導通の有無がON/OFFといった単純な表示となるものが好ましい。

【0058】(実施例4)図4は本発明における圧力検出装置を冷凍システムに取り付けて、冷凍システムの施工・組み立てを行う際に、真空排気操作を行う冷凍システムを示した図である。

【0059】図4において、14は冷凍用圧縮機、15は凝縮器、16はドライヤ、17はキャビラリーチューブ、18は蒸発器、19はアキュムレータ、20は本発明の圧力検出装置である。

【0060】図4においては、冷凍用圧縮機14によって圧縮され高温気相状態となった冷媒は、凝縮器15において放熱されて液相状態の冷媒へと換えられる。液相状態となった冷媒から、ドライヤ16において冷媒中に含まれている水分が除去され、さらにキャビラリーチューブ17において断熱膨張することにより低温液相冷媒と変換される。

【0061】さらにこの低温液相冷媒は、蒸発器18において外部より熱を奪うことで低温気相状態の冷媒となり、アキュムレータ19を経て冷凍用圧縮機14へと導かれる。

【0062】図4において、20は本発明の圧力検出装置であるが設置箇所に関しては特に限定されるものではない。

【0063】より具体的な実施例として、図4に示されるような冷凍システムを構築し、冷凍用圧縮機14中にエステル系合成油を300ml充填し、冷凍システムの真空引き操作を行った。

【0064】冷凍システムの真空引きにおいては、排気量27l/minの真空ポンプを圧縮機本体部分に設けられた真空引き用の配管に接続して行った。

【0065】冷凍システム全体の排気操作を行う前に、あらかじめ実施例2で示した本発明の圧力検出装置の設定圧力値を1Torrと決め、圧力検出装置に設けられている圧力設定ポート部1に排気装置を接続し、圧力設定室内を排気して1Torrとした。

【0066】この時、圧力設定室の圧力値が仕切板3によって隔てられている空間の圧力より低くなるため圧力検出装置内の弹性手段2は圧力設定室側へ伸び、仕切板3と金属接点10が離れた状態となる。

【0067】圧力設定室の圧力を所定の1Torrとしたのち本発明の圧力設定装置を冷凍システムに接続させた。

【0068】圧縮機本体部分に接続した真空ポンプにてシステム全体の排気を始めたところ、冷凍システムと接続した空間における圧力値の低下と共に圧力検出装置内

の弾性手段2が徐々に冷凍システムと繋がっている空間側に縮み始め、約30min後に発光装置が点灯し排気操作を終了した。

【0069】排気操作終了後、冷凍システム内に冷媒を導入し、1000hrの連続稼働試験を行ったが、冷凍能力等、冷凍システムの異常は観測されなかった。また、冷媒及び冷凍機油の劣化も観測されなかった。

【0070】比較例として、図4に示されるような冷凍システムを構築し、本発明の圧力検出装置を用いず、真空ポンプと圧縮機本体部分に設けられた真空引き用の配管との間にブルドン管式圧力計を設置し排気操作を行った。

【0071】冷凍用圧縮機14中には実施例4と同様のエステル系冷凍機油300mlが充填され、真空引きの目標値も1Torrとした。

【0072】真空引き終了後、実施例4と同様に冷媒を導入し、1000hrの連続稼働試験を行った。冷凍能力等、冷凍システムの異常は観測されなかったが、ブルドン管式圧力計においては1Torrといった低真空時での圧力値の表示が粗く不正確であったために冷凍機油が黄色に着色し、全酸価の値も僅かに上昇していた。

【0073】以上の様に、本実施例の圧力検出装置は冷凍システム内の空気量の管理を正確に行うことが可能であり、冷媒及び冷凍機油も含めた冷凍システムの稼働及び化学的安定性に対する信頼性を向上させることが可能となった。

【0074】(実施例5)図5は本発明における圧力検出装置を冷凍システムに取り付けて、冷凍システムの施工・組み立てを行う際に、真空排気操作を行う実施例5とは異なる冷凍システムを示した図である。

【0075】図5において、21はオイルセパレータ、22は油戻しキャビラリー、23は四方弁、24は熱交換器、25は膨張弁、キャビラリーチューブ等の膨張機構、26は配管である。

【0076】図中冷凍用圧縮機14によって圧縮され、高温気相状態となった冷媒は、オイルセパレータ21内に入り、ここで冷媒中から冷媒吐出時に冷媒と共に冷凍システム中に吐出され、ミスト状態で含まれた冷凍機油が分離される。この時分離された冷凍機油は油戻しキャビラリー22により再び圧縮機中に戻される。

【0077】さらに高温気相状態の冷媒は冷凍システムの運転を冷房・暖房と切り換えるため、冷媒の流路を切り換える四方弁23を通り、凝縮器24において放熱され液相状態の冷媒と換えられる。

【0078】さらに液相冷媒は膨張機構25において断熱膨張することにより低温液相冷媒と変換される。

【0079】特に設定場所には特定されるものではないが、冷凍システム内を排気する箇所より最も離れた場所に本発明の圧力検出装置20を設置し、施工作業を行う。

【0080】低温液相状態へと変換された冷媒は、蒸発器24において低温気相冷媒となり、再び四方弁23を通り、アキュムレータ19を経て冷凍用圧縮機14へと導かれる。ここで、26は各部品を接続する配管である。

【0081】より具体的な実施例として、図5に示されるような冷凍システムを構築した。冷凍用圧縮機14中にエステル系合成油を1200ml充填し、冷凍システムの真空引き操作を行った。

【0082】排気量60l/minの真空ポンプを気相側及び液相側のサービスバルブに接続した。冷凍システム全体の排気操作前に、あらかじめ実施例3で示した本発明の圧力検出装置の設定圧力値を5Torrと決め、圧力検出装置に設けられている圧力設定ポート部1に排気装置を接続し、圧力設定室内を排気して5Torrとした。

【0083】この時、圧力設定室内の圧力値が仕切板3によって隔てられている空間の圧力より低くなるため圧力検出装置内の弾性手段2は圧力設定室側へ伸び、仕切板3と金属接点10が離れた状態となる。

【0084】圧力設定室の圧力を所定の5Torrとしたのち本発明の圧力設定装置を冷凍システムに接続させた。真空ポンプにてシステム全体の排気を始めたところ、約30min後に音源よりブザー音が聞こえたので排気操作を終了した。

【0085】排気操作終了後、冷凍システム内に冷媒を導入し、2000hrの連続稼働試験を行ったが、冷凍能力等、冷凍システムの異常は観測されなかった。また、冷媒及び冷凍機油の劣化も観測されなかった。

【0086】比較例として、図5に示されるような冷凍システムを構築し、本発明の圧力検出装置を用いず、真空ポンプと気相側及び液相側のサービスバルブとの間にブルドン管式圧力計を設置し排気操作を行った。

【0087】冷凍用圧縮機14中には実施例5と同様のエステル系冷凍機油1200mlが充填され、真空引きの目標値も5Torrとした。

【0088】真空引き終了後、実施例5と同様に冷媒を導入し、2000hrの連続稼働試験を行った。冷凍能力等、冷凍システムの異常は観測されなかったが、ブルドン管式圧力計においては5Torrといった低真空時での圧力値の表示が粗く不正確であったために冷凍機油が黄色に着色し、全酸価の値も僅かに上昇していた。

【0089】以上の様に、本実施例の圧力検出装置は冷凍システム内の空気量の管理を正確に行うことが可能であり、冷媒及び冷凍機油も含めた冷凍システムの稼働及び化学的安定性に対する信頼性を向上させることが可能となる。

【0090】

【発明の効果】以上述べたところから明らかのように、請求項1に記載の発明は、圧力値を任意に設定することが可能な空間と圧力値が不明な空間とを隔てる、前記2

空間の容積を変化させながら移動することが可能な仕切板と、前記2空間のうち少なくとも一方の空間壁面との間に固定された弾性手段から構成され、前記2空間の圧力差によって仕切板と壁面との間に固定された弾性手段が伸縮することにより圧力値不明な空間の圧力値が設定圧力値と等圧であることを直接的に知らせる圧力検出装置としたものである。これにより、測定する部位に特に限定されることが無く、任意の圧力値において管理を行う際の到達の確認を容易にすることが可能となる。

【0091】また請求項2の発明は、請求項1に記載の発明に、さらに圧力値不明な空間の圧力値が設定圧力値と等圧であることを知らせる方法として光を媒体とする圧力検出装置としたものであり、仕切板が隔てている圧力値未知の空間と設定圧力に保たれた空間との圧力差が無くなり、本発明の弾性手段に対して無負荷状態となつた場合の仕切板の位置に合わせて、発光装置及び電源に接続する金属接点が設けられている。導体で形成されている仕切板が本発明の弾性手段に対して無負荷状態となり、金属接点と接すると瞬時に発光装置及び電源の繋がった閉回路が形成され、発光装置が発光する。この発光装置の発光により、圧力値不明な空間の圧力値が設定圧力に達したことを瞬時に測定箇所から離れた場所においても知らせることができる。

【0092】また請求項3の発明は、請求項1に記載の発明に、さらに圧力値不明な空間の圧力値が設定圧力値と等圧であることを知らせる方法として音を媒体とする圧力検出装置としたものであり、仕切板が隔てている圧力値未知の空間と設定圧力に保たれた空間との圧力差が無くなり、本発明の弾性手段に対して無負荷状態となつた場合の仕切板の位置に合わせて、音源及び電源に接続する金属接点が設けられている。導体で形成されている仕切板が本発明の弾性手段に対して無負荷状態となり、金属接点と接すると瞬時に音源及び電源の繋がった閉回路が形成され、ブザー音等の音信が発せられる。この音信により、圧力値不明な空間の圧力値が設定圧力に達したことを瞬時に測定箇所から離れた場所においても知ら

せることができる。

【0093】さらに請求項4の発明は、冷凍用圧縮機、熱交換器、アキュムレータ、オイルセバーレタ、四方弁等の冷媒流路切り替え機構、膨張弁、キャビラリーチューブ等の冷媒流量制御機構及びそれらを接続する配管からなる冷凍システムにおいて、前記冷凍システムの一部に本発明の圧力検出装置を備えながら冷凍システム内の排気を行う冷凍システムの施工方法としたものである。これにより、稼働時の冷凍機油の酸化劣化が少なく長期稼働が可能な冷凍システムとすることができます。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】本発明による圧力検出装置の実施例1の断面図
- 【図2】本発明による圧力検出装置の実施例2の断面図
- 【図3】本発明による圧力検出装置の実施例3の断面図
- 【図4】本発明による圧力検出装置を用いた実施例4の冷凍システム図

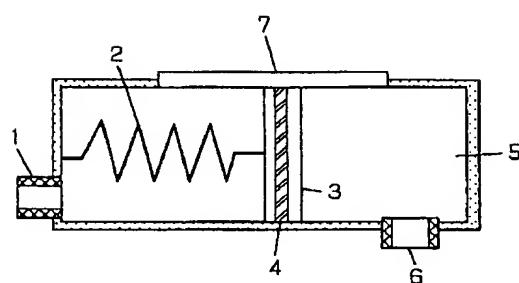
【図5】本発明による圧力検出装置を用いた実施例5の冷凍システム図

【符号の説明】

- |    |               |
|----|---------------|
| 20 | 2 弾性手段        |
|    | 3 仕切板         |
|    | 5 圧力設定室       |
|    | 8 固定板         |
|    | 9 固定枠         |
|    | 12 発光装置       |
|    | 13 音源         |
|    | 14 冷凍用圧縮機     |
|    | 17 キャビラリーチューブ |
|    | 19 アキュムレータ    |
| 30 | 20 圧力検出装置     |
|    | 21 オイルセバーレタ   |
|    | 23 四方弁        |
|    | 24 熱交換器       |
|    | 25 膨張機構       |
|    | 26 配管         |

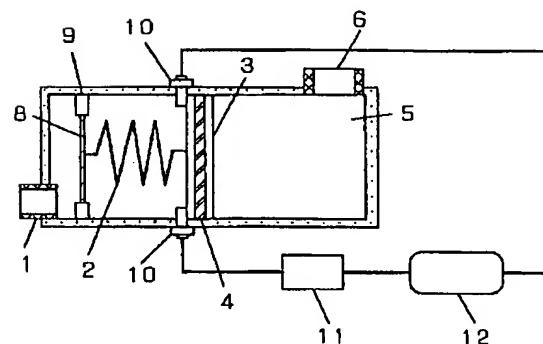
【図1】

- 1 接続ポート  
2 弹性手段  
3 仕切板  
4 シール材  
5 圧力設定室  
6 圧力設定ポート  
7 圧力指示板



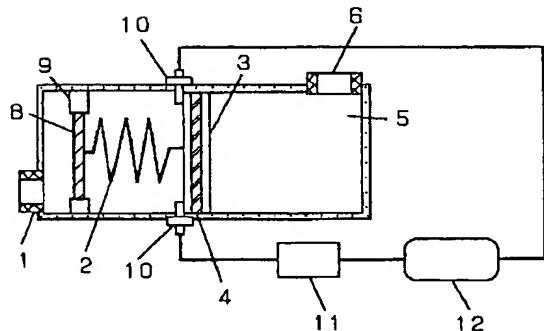
【図2】

- 1 接続ポート  
2 弹性手段  
3 仕切板  
4 シール材  
5 圧力設定室  
6 圧力設定ポート  
8 固定板  
9 固定枠  
10 金属接点  
11 電源  
12 発光装置



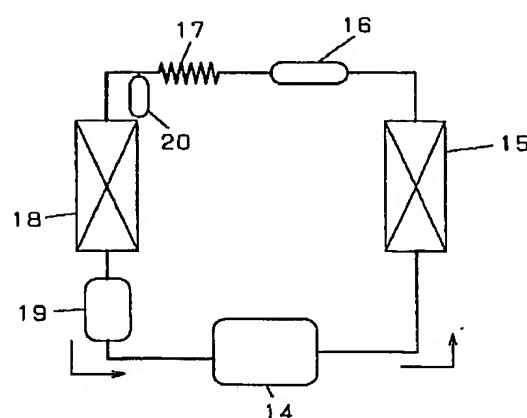
【図3】

- 1 接続ポート  
2 弾性手段  
3 仕切板  
4 シール材  
5 圧力設定室  
6 圧力設定ポート  
8 固定板  
9 固定枠  
10 金属接点  
11 電源  
13 音源



【図4】

- 14 冷凍用圧縮機  
15 凝縮器  
16 ドライヤ  
17 キャビラリーチューブ  
18 蒸発器  
19 アキュムレータ  
20 圧力検出装置



[図5]

- 14 冷凍用圧縮機  
19 アキュムレータ  
20 圧力検出装置  
21 オイルセパレーター  
22 油戻しキャビ  
23 四方弁  
24 热交換器  
25 膨張機構  
26 配管

